

DEUTSCHES

PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 044 941

S 41436 VIIIb/21d¹

ANMELDETAG: 3. NOVEMBER 1954

BEKANNTMACHUNG

DER ANMELDUNG

UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 27. NOVEMBER 1958

1

Der Elektrizitätsaustausch bei elektrostatischen Maschinen, d. h. das Beladen und die Abnahme der Ladung von einer Ladungstransportfläche solcher Maschinen, ist ein ziemlich schwer zu lösendes Problem.

Bei den Maschinen mit elektrisch leitenden Elektrizitätsträgern kann die Verwirklichung von Kontakten, welche die vereinigten Wirkungen der mechanischen Reibung und der Funken aushalten können, sehr große Schwierigkeiten bereiten. Sucht man diese dadurch zu beheben oder zu verringern, daß man die mechanischen Reibungen zum Verschwinden bringt und einen Elektrizitätsaustausch durch Funken in der Art der französischen Patentschrift 1 028 596 bewirkt, so besiegt man aber die eine wichtige Eigenschaft von elektrostatischen Maschinen mit leitenden Elektrizitätsträgern darstellende Möglichkeit des Selbstanlaufens oder Selbstzündens bzw. der Anfangserregung.

Bei den Maschinen mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff hinwiederum erfordert die Anwesenheit mindestens eines gasgefüllten, einen Ionisator bzw. eine Sprühelktrode und den zugehörigen Elektrizitätsträger trennenden Zwischenraumes, daß dieser durch Ionisierung des Gases leitend gemacht wird. Diese Ionisierung wird, soweit der Ladungssionisator in Betracht kommt, mittels einer Hilfsspannungsquelle hervorgerufen, welche zur Erregung dient und einen dauernden Potentialunterschied zwischen dem Ionisator und seinem zugehörigen Induktor, d. h. seiner Erregerelktrode herstellt. Dieser Potentialunterschied kann ziemlich beträchtlich, z. B. in der Größenordnung von 10 bis 20 kV bei bestimmten Maschinen sein und führt daher zu einer verhältnismäßig verwickelten Ausführung der neben der Maschine erforderlichen elektrischen Einrichtung für die Anfangserregung.

Man kann auch eine Gruppe von wenigstens zwei sich gegenseitig erregenden Maschinen verwenden, die voneinander getrennt oder auch mehr oder weniger baulich miteinander vereinigt sein können. Man kann hierbei beispielsweise einen einzigen Elektrizitätsträger aus Isolierstoff für die beiden Maschinen vorsehen, von denen jede einen Teil dieses Elektrizitätsträgers nutzt, oder man kann auch dessen Gesamtheit — in der Umfangsrichtung der Maschine — abwechselnd für jede der beiden Maschinen verwenden.

Diese sich während des Betriebes selbst erregende Maschinengruppe zünden aber bei Betriebsbeginn nicht von selbst. Der elektrische Stromkreis weist nämlich vier Unterbrechungsstellen auf, welche nur in dem Maße überbrückt werden können, wie die Ionatoren ihre Aufgabe erfüllen d. h. das umgebende Gas leitfähig machen. Dies setzt voraus, daß bereits beträchtliche Potentialunterschiede bestehen, welche zur Erzeugung der Ionisierung genügen. Es ist daher zur

Einrichtung für den Elektrizitätsaustausch
bei elektrostatischen Maschinen

5

Anmelder:

Société Anonyme de Machines
Electrostatiques (S. A. M. E. S.),
Grenoble, Isère (Frankreich)

Vertreter: Dipl.-Ing. C. Clemente, Patentanwalt,
Deggendorf, Krankenhausstr. 26

Beanspruchte Priorität:
Frankreich vom 6. November 1953

Roger Morel, Grenoble, Isère (Frankreich),
ist als Erfinder genannt worden

35

Einleitung der wechselseitigen Erregung zwischen zwei Maschinen mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff notwendig, daß vorübergehend eine die augenblickliche Unwirksamkeit der Ionisatoren ersetzende Wirkung zum Entstehen gebracht wird.

Nach der Erfindung wird nun das Problem des Elektrizitätsaustausches bei elektrostatischen Maschinen mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff dadurch in einfacher Weise gelöst, daß der Elektrizitätsaustausch zwischen den positiv bzw. negativ aufgeladenen Teilen der Maschine und dem Ladungsträger mit Hilfe einer ionisierten Zone des die positiv bzw. negativ aufgeladenen Teiles umgebenden Gases erreicht wird, die durch radioaktive Strahlungsquellen erzeugt wird, welche gleichzeitig den positiv bzw. negativ aufgeladenen Maschinenteilen und dem Elektrizitätsträger aus Isolierstoff benachbart sind. Die Erfindung ermöglicht so neben anderen Anwendungen das Selbstanlassen oder Selbstzünden von sich selbsterregenden

809 680/236

BEST AVAILABLE COPY

Gruppen von mindestens zwei elektrostatischen Maschinen und auch den dauernden Elektrizitätsaustausch von nicht die üblichen Ionisatoren aufweisen den elektrostatischen Maschinen.

Die Erfindung kann auch bei einer elektrostatischen Maschine mit leitenden Elektrizitätsträgern benutzt werden, wenn man an Stelle von mechanischen Kontakten zwischen Beladungs- oder Abnahmeverrichtungen einerseits und dem Ladungsträger andererseits radioaktive Strahlungsquellen in der Nähe dieser Maschinenteile anordnet. Die Erfindung ermöglicht dann insbesondere das Selbstanlassen oder Selbstzünden der Maschine.

Bei den elektrostatischen Maschinen mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff erfordert die Verwirklichung der Erfindung im wesentlichen in nächster Nähe eines jeden Ionisators eine dauernd den Raum zwischen Elektrizitätsträger und Ionisator leitend erhaltende Strahlungsquelle, welche Ionen selbst bei Fehlen des starken elektrischen Feldes liefert, das für gewöhnlich für das Arbeiten der in der üblichen Weise bei Generatoren mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff benutzten Ionisatoren erforderlich ist.

Praktisch ergeben allein die Alphastrahlen einen brauchbaren Strom, während die Beta- und die Gammastrahlen eine im allgemeinen für den beabsichtigten Zweck unzureichende Ionisierung ergeben. Die durch die Alphastrahlen in dem Raum zwischen Elektrizitätsträger und Ionisator erzeugten Ionen haben das Bestreben, sich beim vollständigen Fehlen eines Feldes wieder zu sammeln. Diese Vereinigung von Ionen hat den Verlust eines Teiles des Ionisierungstromes zur Folge. Im übrigen findet das Anlassen der Maschine mit einer beliebigen Polarität statt, außer in dem Fall, wo ein vorheriges Arbeiten der Maschine Ladungen auf den Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff zurückgelassen hat.

Es kann daher von Bedeutung sein, einen schwachen Potentialunterschied z. B. von einigen Dutzend Volt zwischen dem Ladeionisator — der ErregersprühElektrode — und dem zugehörigen Induktor — der Erregerinfluenzelektrode — herzustellen, um einerseits der Wiedervereinigung der Ionen entgegenzuwirken und andererseits die Polarität zu bestimmen. Dieser Potentialunterschied kann ohne Schwierigkeit, z. B. durch eine Batterie oder eine gleichgerichtete Wechselspannung oder auch von einer durch Reibungselektrizität wirksamen elektrostatischen Vorrichtung, geliefert werden.

Im Fall von sich wechselseitig erregenden Generatoren werden, wenn die auf Grund der radioaktiven Strahlung und gegebenenfalls eines Hilfsfeldes übertragbaren elektrischen Ladungen hinreichend sind und die in der Maschine beim Anlassen durch Verluste in den Isolierkörpern der Elektrizitätsträger oder durch Glimmentladungen oder in dem Verbraucherstromkreis verlorenen Ladungen überschreiten, Potentialunterschiede auftreten und bis zu dem Augenblick zunehmen, wo die üblichen Ionisatoren zur Wirkung kommen und sich der dauernde Betriebszustand einstellt. Die durch radioaktive Strahlung erzielte Leitfähigkeit wird dann unnötig und im Verhältnis zu der auf Grund der Gasionisierung durch das elektrische Feld erreichten Leitfähigkeit vernachlässigbar.

Die beiden Generatoren mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff, die sich selbst erregen sollen, können voneinander getrennt oder zu einer Gruppe vereinigt sein, jedoch muß jeder von ihnen mindestens zwei Ionisatoren enthalten, von denen der eine als Ladeionisator und der andere als Entladeionisator dient.

Der eine Generator wird positive und der andere negative Ladungen erzeugen. Wenn sie zu einer Gruppe zusammengefaßt sind, können sie einen einzigen gemeinsamen Elektrizitätsträger aufweisen, der als zylindrischer Läufer mit H-förmigem Axialschnitt oder als einfacher glockenförmiger Läufer mit vier Ionisatoren ausgebildet sein kann. Wenn die Maschinengruppe mehr als vier Pole aufweist, genügt es im Prinzip, insgesamt zwei Ladeionisatoren und zwei Entladeionisatoren mit radioaktiven Strahlungsquellen zu versehen.

Bei einer Maschine, in der der Elektrizitätsaustausch dauernd durch die radioaktiven Strahlungsquellen gewährleistet ist, können die üblichen Ionisatoren oder SprühElektroden fehlen, so daß ein Ladungsaustausch einzig durch die radioaktiven Strahlungsquellen erfolgt. Eine derartige Maschine braucht daher nur zwei radioaktive Strahlungsquellen zu enthalten, von denen die eine für die Ladung und die andere für die Entladung bestimmt ist und die gegenüber zwei Induktoren angeordnet sind, von denen der eine als Entladeinduktor und der andere als vorzugsweise an eine Erreger- oder Polarisationsquelle beliebiger Art angeschlossener Ladeinduktor wirksam ist. Bei dieser Maschine kann die radioaktive Strahlungsquelle für die Entladung auch durch einen die Oberfläche des Elektrizitätsträgers mittels eines Schleifkontakte abtastenden Leiter ersetzt sein, der die durch die andere Strahlungsquelle erzeugten Ladungen abnimmt.

Die Strahlungsquellen von Alphastrahlen sind ziemlich zahlreich, und die Auswahl zwischen ihnen ist insbesondere unter Berücksichtigung der Sicherheit der Wirkungsweise und im Hinblick auf die mehr oder weniger große Leichtigkeit der Beschaffung und Vorratshaltung zu treffen. Beispielsweise liefert Polonium gute Ergebnisse, wenn auch seine verhältnismäßig kurze Lebensdauer ein Mangel ist. Wie sich gezeigt hat, ist es wünschenswert, möglichst vollkommen den Weg der Alphastrahlen auszunutzen, und zu diesem Zweck ist die radioaktive Strahlungsquelle in einer genügenden Entfernung vom Elektrizitätsträger aus Isolierstoff anzuordnen, wobei den Änderungen des Strahlenweges Rechnung zu tragen ist, die durch den Druck und die Art des umgebenden Gases und gegebenenfalls durch die um die Strahlungsquelle zur Verhinderung der Streuung radioaktiver Teilchen zu legende Schutzhülle bedingt sind. Bei einer durch einen Niederschlag von Polonium auf einer Metallplatte gebildeten und mit einer Goldfolie von 2 bis 3 Mikron Dicke umschlossenen Strahlungsquelle beträgt der Weg der Alphastrahlen einige Millimeter in Wasserstoff bei einem Druck von 15 kg/cm².

Die radioaktive Strahlungsquelle kann in der Nähe des Ionisators angeordnet sein und sich auf dessen ganze Ausdehnung oder nur auf einen Teil seiner Länge erstrecken. Es genügt, wenn die durch die Strahlungsquelle herbeigeführte Leitfähigkeit den Übergang eines hinreichenden Stromes ermöglicht, um das Anlassen oder Zünden in dem Fall einer sich selbst erregenden Maschinengruppe zu bewirken oder die gewünschte Stromstärke bei nicht die üblichen Ionisatoren aufweisenden Maschinen zu erzielen.

Das radioaktive Element kann auch an der Oberfläche des Ionisators selbst in der Form eines Niederschlags aufgetragen sein, wenngleich dies, wie sich gezeigt hat, wenig praktisch ist. Auch ist es nicht immer unerlässlich, den Ionisator und die Strahlungsquelle im Falle der Nebeneinanderanordnung elektrisch miteinander zu verbinden. Indessen erweist sich

diese elektrische Vereinigung in der Praxis als sehr günstig, da sie die Höchstausnutzung der Strahlung ergibt.

Eine vorteilhafte Ausführung der radioaktiven Strahlungsquelle wird erfundungsgemäß dadurch erhalten, daß das radioaktive Element, z. B. als Niederschlag, auf einer dünnen Lamelle, z. B. einer Metall- oder Kunststofffolie, aufgetragen wird, die elektrisch mit dem zugehörigen Ionisator verbunden und mit einer die Streuung radioaktiver Teilchen verhindernden und die Benutzung der Strahlungsquelle erleichternden Hülle umkleidet ist. Dabei genügt es, den radioaktiven Niederschlag nur auf der einen Seitenfläche der Folie zu erzeugen, die nach dem Elektrizitätsträger hin gewendet ist. Auch kann die Folie zwecks bequemer Handhabung von einem aus einem starren und festen Körper bestehenden Träger umschlossen sein, der einen fensterartigen Ausschnitt für den Austritt der Strahlen aufweist.

Die vorzusehende radioaktive Lademenge hängt von der gewünschten Zünd- oder Anlaßgeschwindigkeit und von dem Isolierungszustand der Maschine sowie von der elektrischen Kapazität der Maschinenteile und in dem Fall, wo die radioaktive Strahlungsquelle dauernd den Ladungsaustausch besorgt, auch von der gewünschten Leistung ab. Die in Bewegung gesetzten elektrischen Ladungen haben nämlich das Bestreben, in dem Maße zu verschwinden, wie die Potentiale zunehmen, wodurch das Anlassen oder die Zündung der Maschine bei einer nicht vollkommenen Isolierung gesperrt wird.

Die Größe der radioaktiven Strahlung kann im allgemeinen von 100 bis 1000 Mikrocurie betragen. Ist anderseits die Periode des radioaktiven Elementes kurz, wie dies beispielsweise bei Polonium der Fall ist, so muß eine genügend große Entladung vorgesehen werden, damit die Wirkung der Strahlungsquelle nach einer bestimmten Zeit noch hinreichend groß bleibt. Periodische Wiederaufladungen sind im übrigen möglich. Unter Periode ist die Zeitdauer zu verstehen, nach deren Ablauf die Stärke der von einem radioaktiven Element ausgesandten Strahlung sich um die Hälfte vermindert.

Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung beispielsweise in mehreren Ausführungsformen am Hand von elektrostatischen Maschinen der z. B. aus der französischen Patentschrift 1 051 430 näher ersichtlichen Bauart.

Abb. 1 ist ein schematischer Querschnitt durch zwei elektrostatische Generatoren mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff, die voneinander getrennt sind und sich gegenseitig erregen sowie durch Radioaktivität ihre Anfangserregung übermittelt bekommen;

Abb. 2 ist ein Längsschnitt durch zwei zu einer Gruppe baulich vereinigte elektrostatische Generatoren, welche einen und denselben zylindrischen Elektrizitätsträger von H-förmigem Axialschnitt als Läufer gemeinsam haben und die gleiche elektrische Schaltanordnung wie die beiden in Abb. 1 dargestellten Maschinen aufweisen;

Abb. 3 ist ein Querschnitt durch einen Doppelgenerator mit einem einzigen den Elektrizitätsträger bildenden Leiter und mit vier Induktoren und vier Ionisatoren und zugehörigen radioaktiven Strahlungsquellen;

Abb. 4 zeigt im Querschnitt schematisch eine elektrostatische Maschine, bei der der Elektrizitätsaustausch dauernd durch zwei radioaktive Strahlungsquellen gewährleistet ist, während die üblichen Ionisatoren fehlen;

Abb. 5 läßt im Querschnitt eine abgeänderte Ausführungsform der aus Abb. 4 ersichtlichen Maschine erkennen, bei der die Strahlungsquelle für die Entladung durch eine in einen Gleitkontakt endende Leitung ersetzt ist;

Abb. 6 und 7 sind Querschnitte, welche die Anordnung der Strahlungsquelle in der Nähe der Ionisatoren in zwei Beispielen genauer veranschaulichen;

Abb. 8 ist ein Längsschnitt einer mit einem radioaktiven Element bedeckten Folie und ihres Trägers.

Gemäß Abb. 1 gibt unter der Annahme einer negativen Anlaßpolarität des Generators 1 — das etwaige Polarisationsmittel, d. h. die Spannungsquelle für die Anfangserregung ist nicht dargestellt — der als Sprühspitze wirkende Ionisator 15, neben dem die radioaktive Strahlungsquelle 2 angeordnet ist, negative Ladungen an den zylindrischen Elektrizitätsträger 3 ab, der diese vor die radioaktive Strahlungsquelle 4 bringt. Da der Raum zwischen dem Elektrizitätsträger 3 und dem als Saugelektrode wirkenden Ionisator 5 durch die radioaktive Strahlenquelle 4 leitend gemacht ist, werden die Ladungen von dem Ionisator 5 aufgenommen und an den schirmartigen Induktor 6 und von diesem auf den Ladeinduktor 7 des Generators 8 übertragen.

Der Ladeinduktor 7 erlangt daher allmählich ein negatives Potential, von dem man annehmen kann, daß es noch nicht genügt, um den Ionisator 16 zur Wirkung zu bringen, das aber hinreicht, um von den durch die radioaktive Strahlungsquelle 9 erzeugten Ionen die positiven Ionen anzuziehen und sie auf den zylindrischen Elektrizitätsträger 10 des Generators 8 abzulagern. Dieser bringt dann diese positiven Ladungen vor die radioaktive Strahlungsquelle 11, welche die Entladung des Elektrizitätsträgers über den Ionisator 12 bewirkt, der daher positive Ladungen an den schirmförmigen Induktor 13 und weiterhin auf den ebenfalls schirmförmigen Ladeinduktor 14 des Generators 1 abgibt.

Wenn die erzeugten Ströme größer sind als die durch ungewollte Abgänge verlorenen Ströme, werden die Potentiale der verschiedenen Elektroden, indem sie sich gegenseitig verstärken, bis zu dem Augenblick weiter ansteigen, wo die üblichen Ionisatoren wirksam werden. Die Strahlungsquelle 2 und der Ionisator 15 sind ebenso wie die Strahlungsquelle 9 und der Ionisator 16 gemeinsam geerdet, während die Strahlungsquelle 4 und der Ionisator 5 mit dem Induktor 6 und die Strahlungsquelle 11 und der Ionisator 12 mit dem Induktor 13 leitend verbunden sind. An die Induktoren 6 und 13 ist der Verbrauchstromkreis 50 angeschlossen.

Gemäß Abb. 2 ersetzt der im Längsschnitt H-förmige Läufer 17 die beiden Läufer 3 und 10 der Abb. 1 und der schirmartige Induktor 18 die Induktoren 6 und 7 sowie der gleichfalls schirmförmige Induktor 19 die Induktoren 13 und 14 der zwei in Abb. 1 dargestellten Maschinen. Die Ionisatoren 5, 16, 12 und 15 sind mit den zugehörigen radioaktiven Strahlungsquellen 4, 9, 11 und 2 elektrisch verbunden und ähnlich wie in Abb. 1 an Erde bzw. an die Induktoren angeschlossen. Der Doppelgenerator nach Abb. 2 arbeitet in der gleichen Weise wie die beiden baulich getrennten Maschinen nach Abb. 1.

Bei der in Abb. 3 wiedergegebenen Ausführungsform eines elektrostatischen Doppelgenerators sind um einen als Elektrizitätsträger wirksamen zylindrischen Läufer 20 aus Isolierstoff vier schirmförmige Induktoren 21, 24, 25, 28 in gleichen Abständen angeordnet und einerseits die Induktoren 21 und 28 und

anderseits die Induktoren 24 und 25 miteinander leitend verbunden. Ferner ist an die Induktoren 24 und 28 je eine mit einem Ionisator verbundene radioaktive Strahlungsquelle 23 bzw. 27 angeschlossen und gegenüber den Induktoren 21 und 25 je eine radioaktive Strahlungsquelle 22 bzw. 26 nebst zugehörigem Ionisator angeordnet.

Unter der Annahme einer negativen Anfangspolarisation des Induktors 21 und des in Abb. 3 durch den eingezzeichneten Pfeil angedeuteten Drehsinns des Läufers 20 werden durch die mit einem Ionisator gepaarte radioaktive Strahlungsquelle 22 an den Elektrizitätsträger 20 positive Ladungen abgegeben und diese auf Grund der radioaktiven Strahlungsquelle 23 durch den zu dieser gehörigen Ionisator vom Läufer 20 abgenommen und den Induktoren 24 und 25 zugeführt. Die negativen Ionen, welche mit Hilfe der radioaktiven Strahlungsquelle 26 von dem mit dieser verbundenen Ionisator erzeugt werden, werden durch den Induktor 25 angezogen und auf dem Läufer 20 abgelegt. Diese negativen Ladungen werden unter Vermittlung der radioaktiven Strahlenquelle 27 durch den dieser zugeordneten Ionisator vom Läufer 20 abgeführt und den Induktoren 28 und 21 zugeleitet. Wenn die auftretenden Ladungen größer als die durch ungewollte Abgänge verlorenen Ladungen sind, werden die Potentiale der verschiedenen Elektroden sich weiter unter gegenseitiger Verstärkung steigern, bis die üblichen Ionisatoren zur Wirkung kommen und die Strahlungsquellen an sich entbehren können. Der Elektrizitätsträger 20 führt und überträgt daher abwechselnd positive und negative Ladungen.

Gemäß Abb. 4 hindert die mit dem Induktor 30 verbundene Hilfsspannungsquelle 29 die Wiedervereinigung der durch die radioaktive Strahlenquelle 31 erzeugten Ionen durch Trennung in positive und negative Ionen und bestimmt die Polarität dieser auf dem Elektrizitätsträger 32 niedergeschlagenen Ionen. Die an diesen abgegebenen Ladungen werden durch den mit der radioaktiven Strahlungsquelle 33 leitend verbundenen Ionisator abgenommen und auf den schirmförmigen Induktor 34 übertragen und dann an den Verbraucherstromkreis weitergeleitet. Der Elektrizitätsaustausch ist bei dieser Maschine daher dauernd durch radioaktive Strahlungsquellen gesichert. Die elektrostatische Maschine nach Abb. 5 weicht von der Maschine nach Abb. 4 nur dadurch ab, daß die Strahlungsquelle 33 durch den in einen Schleifkontakt endenden Leiter 35 ersetzt ist.

Wie Abb. 6 zeigt, kann die Anordnung der einzelnen radioaktiven Strahlungsquellen und der zugehörigen Ionisatoren so getroffen werden, daß der z. B. aus einem Draht bestehende Ionisator 37 zwischen der radioaktiven Strahlungsquelle 36 und dem Elektrizitätsträger 38 im Bereich des in Betracht kommenden Induktors 39 vorgeschen ist, während ein Schirm 40 die Strahlungen hemmt und damit verhindert, daß sie den zylindrischen, aus Isolierstoff bestehenden ruhenden Träger 41 des Schirmes 40 angreifen und die gasgefüllten Räume in unzulässiger Weise leitend machen. Der Ionisator 37, der Ladungsträger 38 und der Schirm 40 sind auf dem gleichen Potential gehalten. Wie Abb. 7 erkennen läßt, kann der Ionisator 37 statt durch einen Draht auch durch eine Lamelle gebildet und die radioaktive Strahlungsquelle 36 statt in dem gleichen Läuferradius in bezug auf die Umlaufrichtung auch seitlich von ihm angeordnet sein.

Die radioaktiven Strahlungsquellen können nach Abb. 8 aus einer an ihrer oberen Fläche mit einem radioaktiven Element bedeckten Lamelle 42 bestehen,

die an einer starren als Träger dienenden Platte 43 befestigt ist, welche einen fensterartigen Ausschnitt aufweist, der die radioaktiven Strahlen in den gewünschten Richtungen austreten läßt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung für den Elektrizitätsaustausch bei elektrostatischen Maschinen, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrizitätsaustausch zwischen den hierfür in Betracht kommenden Maschinenteilen (Ionisatoren, Ladungsträger) durch eine ionisierte Zone des umgebenden Gases ermöglicht wird, welche durch in der Nähe dieser Teile angeordnete radioaktive Strahlungsquellen (2, 4, 9, 11) erzeugt wird (Abb. 1).

2. Einrichtung nach Anspruch 1 für elektrostatische Maschinen mit Elektrizitätsträgern aus Isolierstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die radioaktiven Strahlungsquellen (2, 4, 9, 11) sowohl den mit den positiven oder negativen Polen verbundenen leitenden Maschinenteilen (6, 14, 7, 13) als auch den Elektrizitätsträgern (3 und 10) aus Isolierstoff benachbart sind (Abb. 1).

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei Generatoren mit getrennten Elektrizitätsträgern (3 und 10) aus Isolierstoff, welche sich gegenseitig erregen, die Anfangserregung durch vier radioaktive Strahlungsquellen (2, 4 und 9, 11) erleichtert wird, die in der Nähe von zwei Ladeionisatoren (15 und 16) und zwei Entladeionisatoren (5 und 12) angeordnet sind und den Elektrizitätsaustausch nur in dem Augenblick des Anlassens der beiden Maschinen (1 und 8) zu bewirken brauchen (Abb. 1).

4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei sich gegenseitig erregende Generatoren mit einem gemeinsamen Elektrizitätsträger (17) aus Isolierstoff zusammenarbeiten, von dem die Generatoren je einen Teil benutzen und dessen beiden Teilen je zwei radioaktive Strahlungsquellen (2, 4 und 9, 11) nebst den zugehörigen Ionisatoren (15, 5 und 16, 12) zugeordnet sind (Abb. 2).

5. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei sich gegenseitig erregende Generatoren einen einzigen gemeinsamen Elektrizitätsträger (20) aus Isolierstoff aufweisen, mit dem sie abwechselnd je in seiner Gesamtheit zusammenarbeiten und an dessen Umfang vier Induktoren (21, 24, 25, 28) und vier mit Ionisatoren verbundene radioaktive Strahlungsquellen (22, 23, 26, 27) vorgesehen sind (Abb. 3).

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die üblichen Lade- und Entladeionisatoren durch eine gleiche Zahl von radioaktiven Strahlungsquellen (31, 33) ersetzt sind, welche elektrisch wie die Ionisatoren angeschlossen sind und dauernd den Elektrizitätsaustausch bewirken (Abb. 4).

7. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die üblichen Ladeionisatoren durch die gleiche Zahl von radioaktiven Strahlungsquellen (31) und die üblichen Entladeionisatoren durch in einem Schleifkontakt endende und mit diesen den Elektrizitätsträger (32) aus Isolierstoff abtastende Leiter (35) ersetzt sind (Abb. 5).

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hilfsspannungsquelle (29) zwischen jedem Ladeionisa-

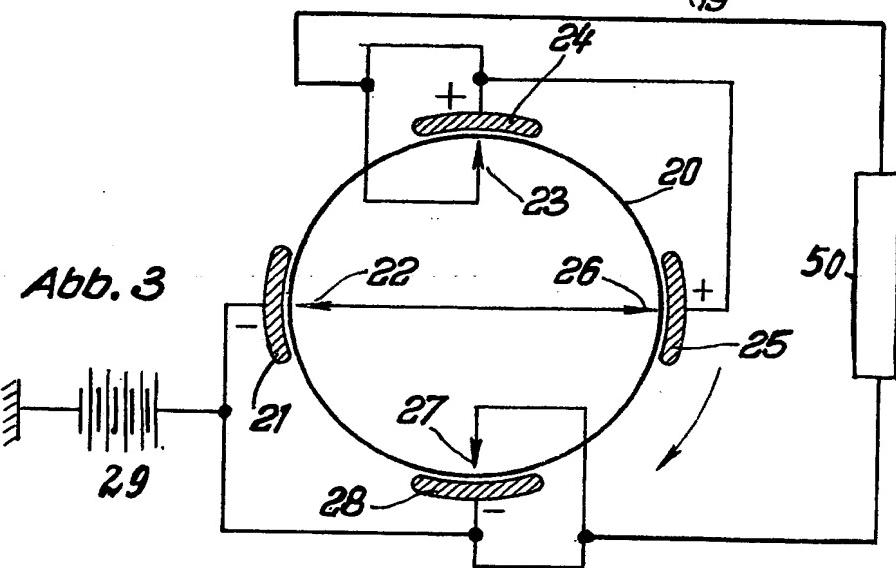
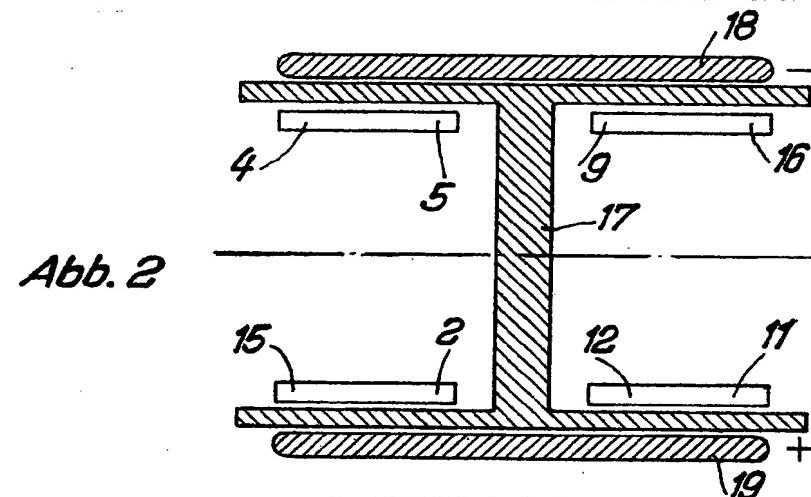
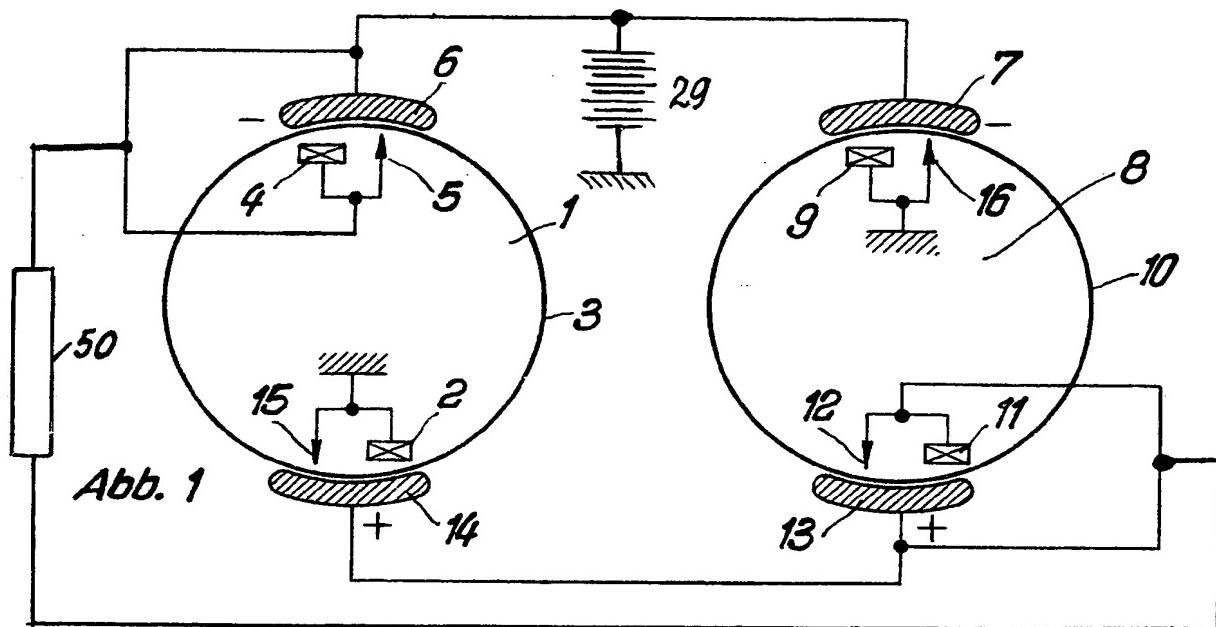
tor (31) und dem entsprechenden Induktor (30) zur Verhinderung der Wiedervereinigung der durch die radioaktiven Strahlungen erzeugten Ionen und zur Erleichterung der Ablagerung dieser Ionen auf dem Elektrizitätsträger (32) angelegt und gleichzeitig eine bestimmte Polarität der Maschine aufgedrückt ist (Abb. 4).

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die zusammengehörenden radioaktiven Strahlungsquellen (36) und Ionisatoren (37) je ein Schirm (40), der die vor dem Angriff der radioaktiven Strahlen zu bewahrenden Räume und festen Teile (41) der

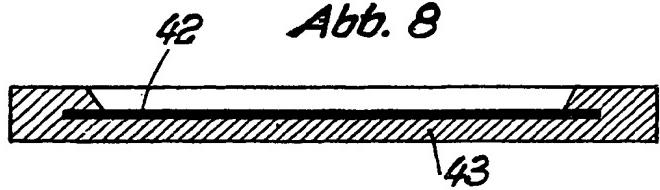
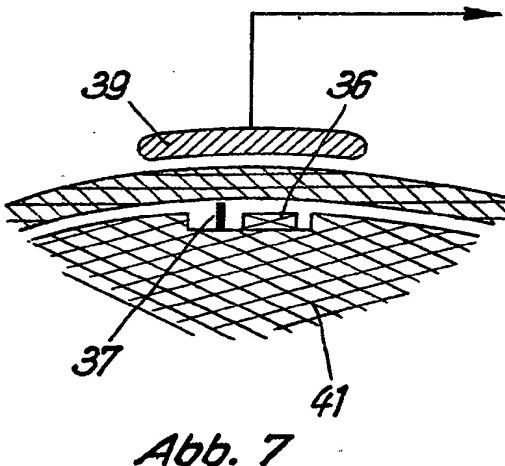
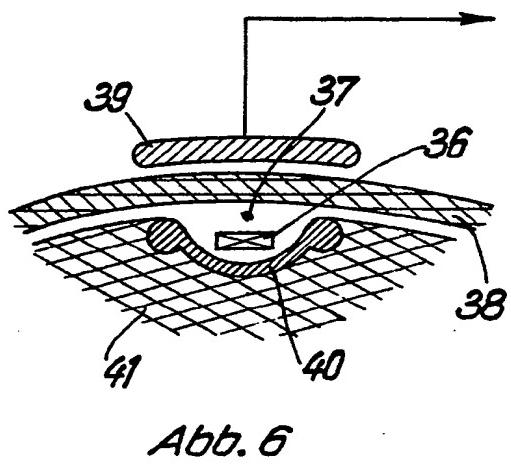
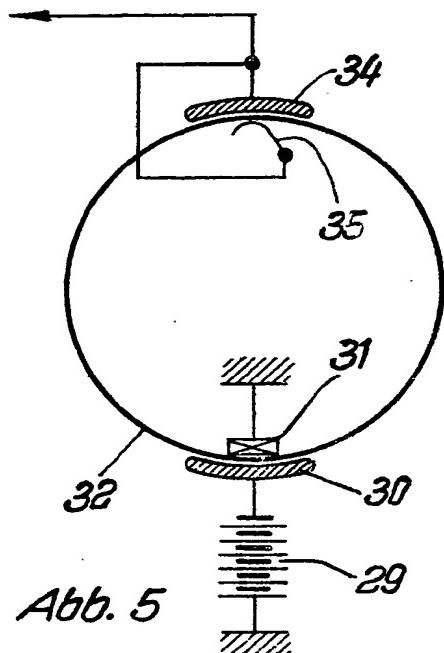
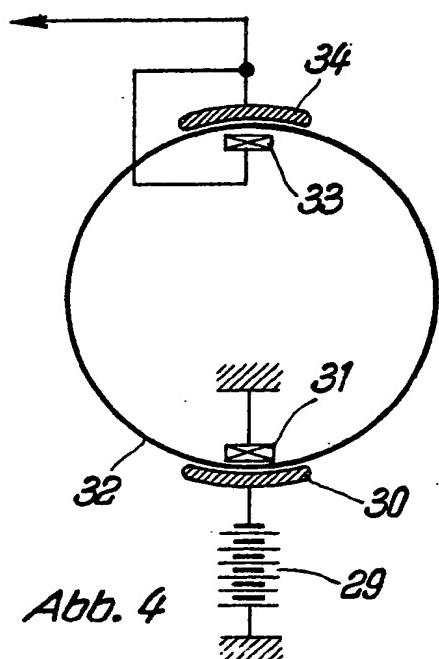
Maschine schützt, vorgesehen ist und daß die Strahlungsquelle sowie der Ionisator und der Schirm auf das gleiche Potential gebracht sind (Abb. 6).

10. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die radioaktiven Strahlungsquellen aus einer an ihrer oberen Fläche mit einem radioaktiven Element bedeckten Lamelle (42) bestehen, die an einer starren als Träger dienenden Platte (43) befestigt ist, welche einen fensterartigen Ausschnitt aufweist, der die radioaktiven Strahlen in den gewünschten Richtungen austreten läßt (Abb. 8).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



BEST AVAILABLE COPY



31500

THIS PAGE BLANK (USPTO)